

(11)特許出願公開番号  
特開2002-244885  
(P2002-244885A)

(43)公開日 平成14年8月30日(2002.8.30)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)	
G 0 6 F 11/30	3 1 0	G 0 6 F 11/30	3 1 0 A	5 B 0 2 7
11/14	3 1 0	11/14	3 1 0 K	5 B 0 4 2

審査請求 有 請求項の数6 OL (全 6 頁)

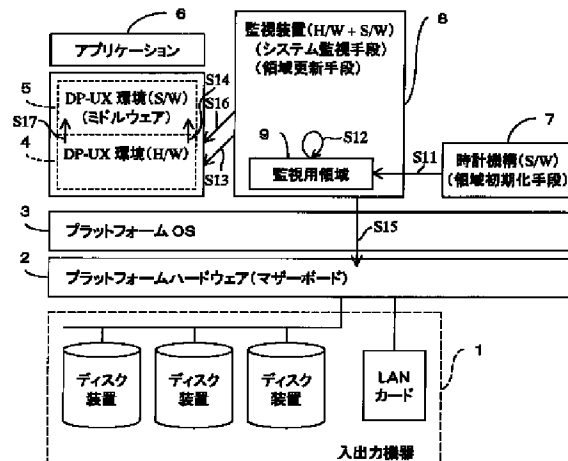
(21)出願番号	特願2001-43905(P2001-43905)	(71)出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22)出願日	平成13年2月20日(2001.2.20)	(72)発明者	長谷川 隆之 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内
		(74)代理人	100075258 弁理士 吉田 研二 (外2名) Fターム(参考) 5B027 AA04 BB01 CC04 5B042 GA21 GA36 JJ08 JJ15 JJ21 JJ29 KK02 KK05 KK09

(54) 【発明の名称】 コンピュータシステム監視システム

(57) 【要約】

【課題】 プラットフォームOSに障害が発生してもプラットフォームOSを自動的に再起動しアプリケーションにおける処理を自動続行させる。

【解決手段】 コンピュータシステムのプラットフォームOS 3の計時機能を利用して一定の時間間隔T aで監視用領域9に初期値Vを書き込む時計機構7を有する。監視装置8は、監視用領域9に設定されている値を一定の時間間隔T bでデクリメントして書き戻すが、その値が負になったときにはプラットフォームOS 3の異常と判断してDP-UX環境(H/W)4へ通知する。DP-UX環境(H/W)4は、監視装置8からの通知に伴いDP-UX環境(S/W)5で動作中のアプリケーション6を一時停止する。プラットフォームOS 3が監視装置8により再起動されると、DP-UX環境(H/W)4は、アプリケーション6を再開させる。



## 1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入出力機器に対してアクセスするプラットフォームオペレーティングシステムと、入出力機器に対する入出力要求を発行するアプリケーションの実行制御を行うミドルウェアとを搭載したコンピュータシステムであってアプリケーションからの入出力要求が前記ミドルウェアを介してプラットフォームオペレーティングシステムに渡されることで入出力処理が実行されるコンピュータシステムの動作を監視するコンピュータシステム監視システムにおいて、

プラットフォームオペレーティングシステムの計時機能を利用して予め決められた第一時間間隔で特定の監視用領域に予め決められた初期値を書き込む領域初期化手段と、

内部搭載の計時機能を用いて予め決められた第二時間間隔で前記監視用領域を更新する領域更新手段と、前記監視用領域に設定されている値が所定値に達したことによりプラットフォームオペレーティングシステムの停止を検出するシステム監視手段と、  
を有することを特徴とするコンピュータシステム監視システム。

【請求項 2】 前記ミドルウェアは、前記システム監視手段からのプラットフォームオペレーティングシステム停止の通知を受けると入出力要求を発したアプリケーションの処理を一時停止することを特徴とする請求項 1 記載のコンピュータシステム監視システム。

【請求項 3】 前記ミドルウェアは、前記システム監視手段からのプラットフォームオペレーティングシステム停止の通知を受けると、プラットフォームオペレーティングシステムを再起動することを特徴とする請求項 2 記載のコンピュータシステム監視システム。

【請求項 4】 前記ミドルウェアは、プラットフォームオペレーティングシステムの再起動を確認した後に、一時停止したアプリケーションの処理を再開することを特徴とする請求項 3 記載のコンピュータシステム監視システム。

【請求項 5】 前記ミドルウェアは、アプリケーションの処理の一時停止に伴い停止した内部時計をアプリケーションの処理再開後に時刻調整を行う際に、通常より計時を早めることによって実時間に緩やかにあわせこむようにすることを特徴とする請求項 4 記載のコンピュータシステム監視システム。

【請求項 6】 プラットフォームオペレーティングシステムの停止を外部へ通報する通信処理手段を有することを特徴とする請求項 1 記載のコンピュータシステム監視システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コンピュータシステム監視システム、特にコンピュータシステムにおける

## 2

プラットフォームオペレーティングシステムの異常発生に伴うアプリケーションの異常終了を回避する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図 4 は、従来のコンピュータシステムの概略構成図である。従来例におけるコンピュータシステムは、3 階層で構築されている。最下層（第 1 層）は、ディスク装置、ネットワーク装置、テープ装置などの入出力機器に対して入出力処理を行うオペレーティングシステム（OS）及びハードウェアである。このうち、特に OS 部分をプラットフォームオペレーティングシステム（OS）と呼ぶ。また、ハードウェアは、一般にマザーボードに相当する。なお、図 4 では、入出力機器としてディスク装置及びネットワーク装置である LAN カードを例示している。第 2 層は、プラットフォーム OS の制御下で動作して、アプリケーション群を制御するためのハードウェア及びミドルウェアである。この従来例では、第 2 層を三菱電機（株）が提供する DP-UX 環境により実現している。第 3 層は、DP-UX 環境上で動作するアプリケーションプログラムである。DP-UX 環境は、アプリケーションプログラムが処理を行なうのに必要な入出力処理機能、スケジューリング機能、メモリ資源の割り当てなどを行う。

【0003】 次に、従来例における動作について説明する。ここでは、入出力処理の流れを例にして説明する。

【0004】 アプリケーションからの入出力処理要求は、DP-UX 環境に渡される（S1）。DP-UX 環境は、入出力要求に必要な資源を調べ、要求をプラットフォーム OS に渡す（S2）。プラットフォーム OS は、入出力処理要求を受けると要求された入出力先となるディスク装置、LAN あるいはテープ装置などに入出力要求を出す（S3）。入出力処理の結果は、上記処理の流れと逆の順序でアプリケーションに返される（S4）。アプリケーションは、DP-UX 環境が提供している機能を所定の方法によって使用していれば、プラットフォーム OS を意識する必要はない。

【0005】 ところで、このコンピュータシステムにおいてプラットフォーム OS に回復不可能な障害が発生すると、プラットフォーム OS は、上記 S2 で渡された入出力要求の処理ができなくなる。また、プラットフォーム OS 上に構築されている DP-UX 環境も動作できなくなる。この状態からシステムを回復するためにはプラットフォーム OS を再起動する必要がある。これに伴い、プラットフォーム OS 上で動いている DP-UX の再起動も必要になる。更に、DP-UX 環境の再起動に伴い、DP-UX 環境上で動作していたアプリケーションもいったん終了させて再起動する必要がある。再起動後、コンピュータシステムが保持管理するファイル等の整合性チェックを行い、不整合が生じていれば修復し、その後アプリケーションを投入しなおす必要がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、プラットフォームOSに回復不可能な障害が発生した場合、従来例においては、プラットフォームOSの再起動を行い、再起動後にリカバリ処理を実施する必要があったため、業務を再開させるまでに多大な時間を要していた。また、正常にシステムを復旧させるためには、オペレータの介入が必要な場合もあった。

【0007】本発明は以上のような問題を解決するためになされたものであり、その目的は、プラットフォームOSに障害が発生しても一切オペレータを介入することなくプラットフォームOSを再起動してコンピュータシステム上でアプリケーションにおける処理を自動的に続行できるコンピュータシステム監視システムを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】以上のような目的を達成するために、本発明に係るコンピュータシステム監視システムは、入出力機器に対してアクセスするプラットフォームオペレーティングシステムと、入出力機器に対する入出力要求を発行するアプリケーションの実行制御を行うミドルウェアとを搭載したコンピュータシステムであってアプリケーションからの入出力要求が前記ミドルウェアを介してプラットフォームオペレーティングシステムに渡されることで入出力処理が実行されるコンピュータシステムの動作を監視するコンピュータシステム監視システムにおいて、プラットフォームオペレーティングシステムの計時機能を利用して予め決められた第一時間間隔で特定の監視用領域に予め決められた初期値を書き込む領域初期化手段と、内部搭載の計時機能を用いて予め決められた第二時間間隔で前記監視用領域を更新する領域更新手段と、前記監視用領域に設定されている値が所定値に達したことによりプラットフォームオペレーティングシステムの停止を検出するシステム監視手段とを有するものである。

【0009】また、前記ミドルウェアは、前記システム監視手段からのプラットフォームオペレーティングシステム停止の通知を受けると入出力要求を発したアプリケーションの処理を一時停止するものである。

【0010】更に、前記ミドルウェアは、前記システム監視手段からのプラットフォームオペレーティングシステム停止の通知を受けると、プラットフォームオペレーティングシステムを再起動するものである。

【0011】更にまた、前記ミドルウェアは、プラットフォームオペレーティングシステムの再起動を確認した後に、一時停止したアプリケーションの処理を再開するものである。

【0012】更にまた、前記ミドルウェアは、アプリケーションの処理の一時停止に伴い停止した内部時計をアプリケーションの処理再開後に時刻調整を行う際に、通

常より計時を早めることによって実時間に緩やかにあわせこむようにするものである。

【0013】また、プラットフォームオペレーティングシステムの停止を外部へ通報する通信処理手段を有するものである。

## 【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて、本発明の好適な実施の形態について説明する。

【0015】実施の形態1. 図1は、本発明に係るコンピュータシステム監視システムの実施の形態1を示した構成図である。本実施の形態におけるコンピュータシステムは、従来例と同様にプラットフォームOS及びハードウェアで形成される最下層（第1層）、プラットフォームOSの制御下で動作し、アプリケーション群を制御するハードウェア及びミドルウェアで形成される第2層及びミドルウェア上で動作するアプリケーション群で形成される第3層の3階層で構築されている。本実施の形態における第2層は、従来例と同様に三菱電機（株）が提供するDP-UX環境により実現している。

【0016】図1には、ディスク装置及びLANカードを例示した入出力機器1、第1層を形成するプラットフォームハードウェア2及びプラットフォームハードウェア2上で動作するプラットフォームOS3、第2層を形成するDP-UX環境（ハードウェア（H/W）4及びDP-UX環境（H/W）4上で動作するミドルウェアであるDP-UX環境（ソフトウェア（S/W）5、第3層を形成するアプリケーション6が示されている。第1層及び第3層は、従来例と同じでよい。第2層のうちDP-UX環境（S/W）5は、従来例に対して後述する処理機能が付加される。更に、図1には、時計機構7及び監視装置8が示されている。時計機構7は、プラットフォームOS3の計時機能を利用して予め決められた第一時間間隔Taで監視装置8内に設けられた監視用領域9に予め決められた初期値Vを書き込む。監視用領域9は、監視装置8を構成するハードウェア上の特定のレジスタで実現される。監視装置8は、内部搭載の計時機能を用いて予め決められた第二時間間隔Tbで監視用領域9を更新する。時間間隔TaとTbは、 $Ta < Tb \times V$ という関係にある。また、監視用領域9に設定されている値が所定値に達したことによりプラットフォームオペレーティングシステムの停止を検出する。

【0017】次に、本実施の形態における動作を説明する。

【0018】時計機構7は、コンピュータシステムの正常動作時にはプラットフォームOS3の計時機能を利用して一定の時間間隔Taで監視用領域9に初期値Vを書き込む（S11）。監視装置8は、監視用領域9に設定されている値を一定の時間間隔Tbでデクリメントして書き戻す（S12）。このとき、書き戻す値が負になったらDP-UX環境（H/W）4に通知する（S1

3)。

【0019】ところで、時計機構7が正常に動作していれば、監視装置8が時間間隔Tbで監視用領域9に設定されている値をデクリメントしても、時計機構7は、監視用領域9を常に一定時間間隔Taで初期値Vによって上書きするので、その設定値は負になることはない。すなわち、監視用領域9の設定値が正しく上書きされているうちは、時計機構7は正常に動作しており、これにより、時計機構7により計時機能が利用されているプラットフォームOS3は、正常に動作しているとみなすことができる。従って、監視装置8は、監視用領域9への設定値が負になったときには時計機構7が正しく動作しなかった、すなわちプラットフォームOS3に何らかの障害あるいは過度な混雑が発生したと判断し、監視装置8のハードウェアは、DP-U X環境(H/W)4に対してマシンチェック割込みを上げて通知する。

【0020】なお、プラットフォームOS3の計時機能は、コンピュータシステムにかかる負荷の大きさによっては、多少の遅れが生じる可能性がある。従って、初期値Vの設定値にもよるであろうが、一般的に時間間隔Tbが短すぎると一時的な遅れであり回復可能な状態でもシステムの異常と判断してしまうおそれがある。一方、時間間隔Tbが長すぎると回復不可能な状態からの復旧に多くの時間を要してしまう。従って、 $Ta < Tb \times V$ という関係のもと、各設定値Ta, Tb, VをプラットフォームOS3に何らかの異常が発生して回復不可能な状態、つまり、再起動を要する異常が発生したと判断してもよい値に設定する必要がある。本実施の形態において発生する障害というのは、以上の記載から明らかなように回復不可能な障害を想定している。

【0021】DP-U X環境(H/W)4は、監視装置8から上記通知を受けることでプラットフォームOS3が正常に動いていないことを認識すると、DP-U X環境(S/W)5で動作中のアプリケーション6を一時停止させる(S14)。DP-U X環境(H/W)4は、DP-U X環境(S/W)5を更に一時停止させて入出力要求のようなプラットフォームOS3に対する処理要求が一切出ないように制御する。一方、監視装置8は、プラットフォームハードウェア2をリセットする(S15)。これにより、プラットフォームOS3は再起動する。

【0022】プラットフォームOS3の再起動が完了したことを確認すると、監視装置8は、その旨をDP-U X環境(H/W)4に通知する(S16)。DP-U X環境(H/W)4は、この通知に応じてDP-U X環境(S/W)5に一時停止させたアプリケーション6を再開させる(S17)。アプリケーション6が入出力処理の途中で一時停止された場合、プラットフォームOS3は、再起動により実行中だった入出力要求を消失している。従って、DP-U X環境4, 5は、このような場合

には仕掛り中の入出力要求を保存し、消失した入出力要求を自動的に再試行する。このため、アプリケーション6は、入出力処理が中断されて再試行されたことを認識せずに処理を再開することになる。

【0023】また、アプリケーション6が一時停止しているときには、DP-U X環境4, 5において実時刻を示す内部時計(タイマ)も一時停止している。そのため、実際の時刻(プラットフォームOS3上の時刻)とDP-U X環境4, 5上の時刻にずれが生じるためプラットフォームOS3の再起動後にDP-U X環境4, 5の内部時計の時刻調整をしなければならない。本実施の形態では、DP-U X環境4, 5における時刻を一気に実際の時刻にあわせるのではなく通常より計時を早めることによって実時間に緩やかにあわせこむようにする。これにより、DP-U X環境4, 5での計時が一気に進むことにより発生しうる不都合を防ぐことができる。例えば、一定時間の経過によりタイムアウトしてしまうようなアプリケーション6は、タイムアウトせずに動作を継続して行うことができる。

【0024】実施の形態2. 図2は、本実施の形態におけるコンピュータシステム監視システムを示した構成図である。本実施の形態では、実施の形態1の監視装置8に通信処理部10を付加したものである。通信処理部10は、監視装置8に接続されたモデム、LAN等のネットワーク接続機器を介してコンピュータシステムを遠隔地から集中管理する監視センタ11へ障害情報を送信する機能を有している。

【0025】すなわち、監視装置8は、監視用領域9の設定値が負になったことによりプラットフォームOS3の異常を検出すると、通信処理部10は、その旨を監視センタ11へ自動通報する。これにより、監視センタ11は、当該コンピュータシステムにて障害が発生したことを即座に知ることができる。また、通信処理部10は、プラットフォームOS3の再起動後に収集した障害情報を監視センタ11に送信する。障害情報には、障害の原因を解析するのに有効な情報が含まれているので、監視センタ11では、送られてきた障害情報に基づき障害が発生した原因を追求することができ、障害対策を迅速に行うことができる。本実施の形態における動作は、実施の形態1において説明した動作以外に通信処理部10が行う処理が追加されただけなので、その他の動作の説明は省略する。

【0026】なお、本実施の形態では、通信処理部10は、障害発生時と障害情報収集時に監視センタ11へ情報を送信するようにしたが、障害情報取得時に障害情報と共に障害発生の通報を行うようにしてもよい。

【0027】実施の形態3. 図3は、本実施の形態におけるコンピュータシステム監視システムを示した構成図である。本実施の形態では、監視装置8に通信処理部10を付加したものであり、実施の形態2と同様な構成を

10

20

30

40

50

有している。但し、本実施の形態における通信処理部 10 は、監視装置 8 に接続されたモデム、LAN 等のネットワーク接続機器を介して他のコンピュータシステム 12 へプラットフォーム OS 3 の停止を通報する機能を有している。

【0028】すなわち、プラットフォーム OS 3 がいったん停止すると、再起動が完了するまでにはある程度の時間を要する。実行中の業務によっては、システムの停止が許されないものもある。そこで、本実施の形態では、プラットフォーム OS 3 の停止が検出されると、通信処理部 10 は、その旨を所定の他のコンピュータシステム 12 へ自動通報する。これにより、障害発生 of 通報を受けたコンピュータシステム 12 は、障害が発生したコンピュータシステムの代替処理を迅速に開始することができる。

【0029】以上のように、上記各実施の形態においては、プラットフォーム OS 3 の回復不可能な障害を検出する装置を実装することで、プラットフォーム OS 3 に回復不可能な障害が発生したときに、アプリケーション 6 が DP-U X 環境 4、5 を通して行う処理を一時的に停止し、プラットフォーム OS 3 だけを再起動し、再起動後、一時停止していた DP-U X 環境 4、5 及びアプリケーション 6 を再開するものである。アプリケーション 6 からしてみれば、障害が発生して一時的に処理が中断されたことは一切認識されず引き続き業務が行なわれる。

#### 【0030】

【発明の効果】本発明によれば、システム監視手段を設けたことにより入出力処理を行うプラットフォームオペレーティングシステムでの障害を自動検出することができる。

【0031】また、ミドルウェアは、プラットフォームオペレーティングシステムの停止の通知を受けることで、入出力を行うアプリケーションを終了させることなく一時停止することができる。アプリケーションを一時的に停止させることによりプラットフォームオペレーテ

ィングシステムに対する入出力要求を抑止することができる。

【0032】また、ミドルウェアは、プラットフォームオペレーティングシステムの停止の通知を受けることで、プラットフォームオペレーティングシステムだけをオペレータの介入無しに自動的に再起動することができる。

【0033】また、プラットフォームオペレーティングシステムの再起動後に一時停止したアプリケーションにおける処理を再開すれば、アプリケーションにおける処理を実行途中から続行させることができる。

【0034】また、ミドルウェアにおける時刻を一気に実際の時刻にあわせるのではなく通常より計時を早めることによって実時間に緩やかにあわせこむようにしたので、ミドルウェアでの計時が一気に進むことにより発生しうる不都合を防ぐことができる。

【0035】また、通信処理手段を設けたことによりプラットフォームオペレーティングシステムの障害発生を外部に迅速に通報することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係るコンピュータシステム監視システムの実施の形態 1 を示した構成図である。

【図 2】 本発明に係るコンピュータシステム監視システムの実施の形態 2 を示した構成図である。

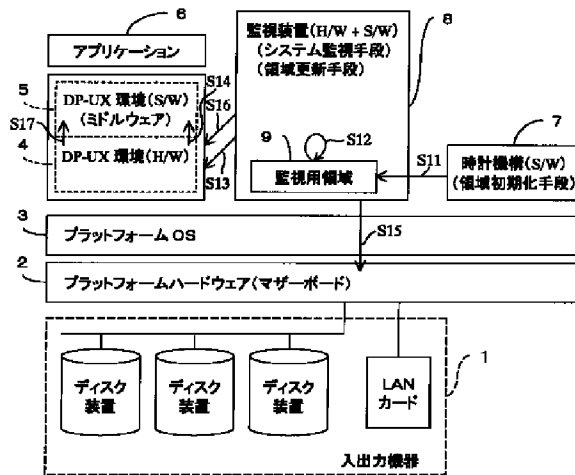
【図 3】 本発明に係るコンピュータシステム監視システムの実施の形態 3 を示した構成図である。

【図 4】 従来のコンピュータシステムの概略構成図である。

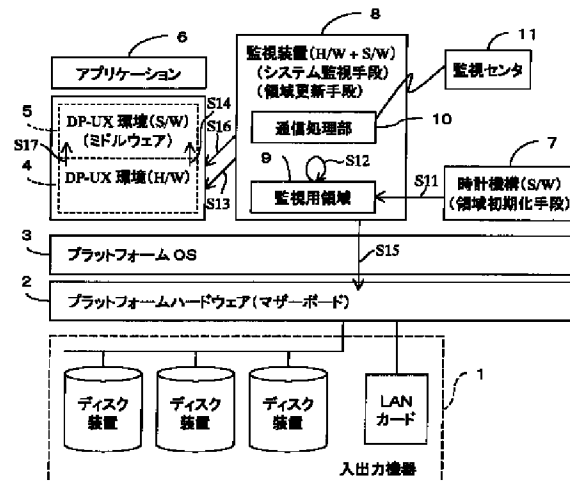
#### 【符号の説明】

1 入出力機器、2 プラットフォームハードウェア、3 プラットフォームオペレーティングシステム (OS)、4 DP-U X 環境 (ハードウェア (H/W))、5 DP-U X 環境 (ソフトウェア (S/W))、6 アプリケーション、7 時計機構、8 監視装置、9 監視用領域、10 通信処理部、11 監視センタ、12 コンピュータシステム。

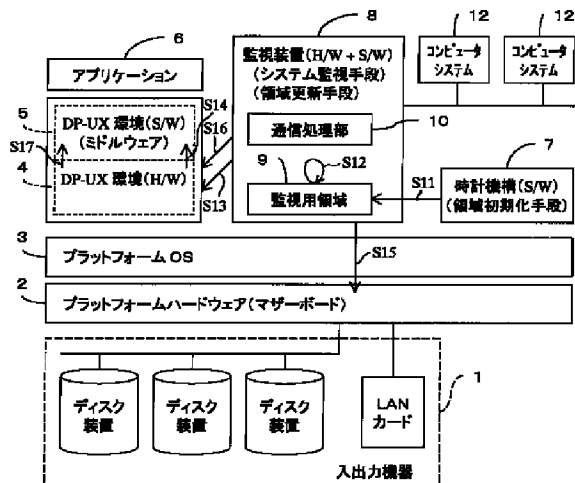
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

